BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
2e Série — Tome 39 — N° 3, 1967, pp. 603-611.

DYNAMISME VÉGÉTAL SÉDIMENTATION ET ÉROSION DANS LES PRÉS-SALÉS
II. *Havre de Portbail (Manche)*

Par J.-M. TURMEL

Le marais de Portbail (Manche), sur la côte ouest du Cotentin, établi en avant du vieux socle, était primitivement limité à l'ouest par la partie du cordon dunaire qui fermait au nord le havre de Portbail. La construction d'une digue-pont en 1871-1876 entre la pointe extrême des dunes et le village a modifié considérablement la sédimentation qui s'est alors surtout effectuée au nord de la digue. Ces dépôts actuels sont établis sur des alluvions modernes (a^2) formées à leur base d'argiles vertes elles-mêmes reposant sur des alluvions anciennes (a^2) : sables, graviers, galets et même gros blocs arrivés peut-être de Jersey durant le pleistocène.

Deux études importantes ont été faites sur cet estuaire l'une botanique par G. Lemée en 1952 et l'autre géomorphologique par Mlle Dehennot en 1959. Lemée précise les associations de la haute slikke : le *Salicornieto-Spartinetum* et du schorre : le *Puccinellietum-maritimae* où il distingue deux sous-associations possédant chacune deux variétés ; les plantes qui y dominent sont respectivement *Suaeda maritima*, *Salicornia herbacea*, *Statice limonium*, *Spartina townsendi* et *Obione portulacoides*. Lemée donne en outre quelques caractéristiques physicochimiques des sols où vivent ces associations.

Mademoiselle Dehennot a étudié la granulométrie des sédiments du pré-salé et a discuté de l'origine de certains accidents morphologiques : ruisseaux et mares. D'autre part elle a mesuré les hauteurs de sédimentation dans divers tapis végétaux malheureusement sur six mois seulement, entre décembre et mai 1959. Elle pense que les conditions locales jouent beaucoup et évalue pour six mois l'épaisseur de ces dépôts dans la *Glyceria maritima* près du chenal à 5 mm et au confluent du chenal et d'un petit ruisseau à 15 mm ; les valeurs en aval sont de 7 mm dans un tapis d'*Obione* ainsi que pour un peuplement de *Glyceria* et *Salicornia* (probablement *herbacea*) ; de 8 mm pour une population d'*Obione* et de *Spartina* et même de 10 mm au milieu des Salicornes et de l'Obione mélangés. Pour le haut schorre, là où se trouve le groupement à *Statice limonium*, la sédimentation est nettement plus faible (3 mm) également pour six mois.

Le pré-salé étudié est limité : au sud par la digue-pont à l'ouest et nord-ouest par un grand ensemble de dunes (A) et à l'est par les schistes de Nehou (d^{2a}) ; il est parcouru du nord au sud par le « ruisseau du havre » qui fixé par le passage des eaux uniquement près du village de Portbail, creuse, dans la partie aval son chenal jusqu'au rocher. Au sud de la digue ce ruisseau nord rejoint le ruisseau d'Ollonde et prend alors une ultime direction ouest.

Six stations ont été choisies le 1er avril 1959 et huit autres le 30 juillet 1959 ; malheureusement le nombre de repères diminue chaque année. Un nivellement a été effectué en 1962 à travers le marais de la digue vers les dunes au Nord.

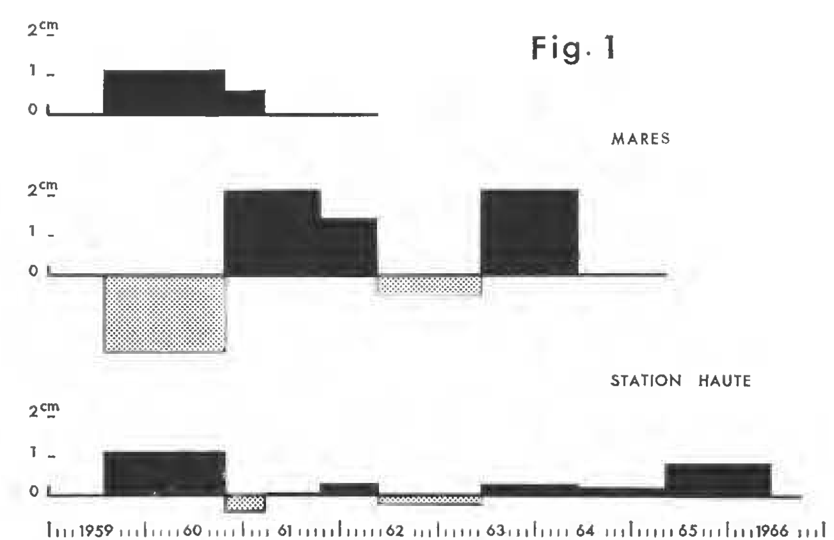


Fig. 1. — Histogrammes montrant les sédimentations et les érosions consécutives dans une station haute du schorre (Station N° 58) (*en bas*) et dans deux mares (stations 91, *au milieu* et 93, *en haut*).

Le piquet n° 58, placé le 30 juillet 1959, sensiblement au centre du marais, à environ 400 m de la digue, du ruisseau du havre et des formations dunaires, subsiste encore. Il se trouve dans une station haute à environ 1,10 m au-dessous des plus hautes mers de vive eau, au milieu d'un peuplement qui était composé en 1959 par : *Glyceria maritima* (A), *Spergularia marginata* (R), *Statice limonium* (R), *Suaeda maritima*, *Salicornia herbacea* et *Obione portulacoides* ces quatre dernières espèces toutes rares, très petites et complètement rouges ce qui dénote pour elles de mauvaises conditions écologiques. On se trouverait là, d'après Lemée, dans la variété à *Suaeda* et *Salicornia* de la sous-association typique *Spergularietosum* du *Puccinellietum maritimae* ; elle correspond aux plus hautes parties du schorre. L'élévation du niveau pour cette station est infime : 22 mm en sept années et trois mois ce qui fait environ 3 mm par an : la moitié de ce que trouve Mlle Dehennot pour le niveau immédiatement

inférieur où est localisé le tapis de *Statice limonium.* Cette élévation de niveau de 22 mm provient surtout de deux importantes sédimentations l'une de 11 mm entre le 30/7/59 et le 30/10/60 c'est-à-dire pendant quinze mois ce qui fait une moyenne de près de 9 mm annuellement et une de 8 mm entre le 7/6/65 et le 25/6/66 soit très légèrement pour plus d'une année. Entre ces deux périodes quatre mesures d'une part ont montré des sédimentations de : 1 mm — 3 mm — 3 mm — 2 mm ce qui fait respectivement des dépôts annuels de environ 2 mm — 5 mm — 3 mm — et 2 mm et, d'autre part, deux mesures ont indiqué une érosion l'une de 4 mm en six mois exactement entre le 30/10/60 et le 1/4/61 et l'autre de 2 mm en un an environ entre le 19/6/62 et le 3/7/63. Mais de si faibles variations sont difficilement appréciables si elles ne se répètent pas (fig. 1 et 2). Le tapis végétal s'est un peu transformé ; ainsi en 1966 il y a une plus grande abondance de *Glyceria maritima* et de *Statice limonium* qui deviennent respectivement très abondant et abondant ; par contre *Suaeda maritima* et *Salicornia herbacea* n'ont pas été retrouvés depuis 1964.

Dans une station voisine (n° 79) où en 1959 domine *Glyceria maritima* (bien développée) accompagnée de rares individus assez rabougris d'*Obione portulacoides*, *Statice limonium*, *Spergularia marginata*, *Aster tripolium* et *Suaeda maritima*, on a constaté entre le 30/7/59 et le 1/4/61 une dénivellation très faible de 2 mm au total, donc sur environ 21 mois, cela confirme à nouveau mais sur un laps de temps plus réduit que la sédimentation pour les parties hautes est extrêmement faible.

Un immense peuplement de *Statice limonium* (TA), avec *Glyceria maritima* (A), *Obione portulacoides* (+), *Salicornia herbacea* (+), *Aster tripolium* (R), *Spergularia marginata* (R) et *Salicornia radicans* (R) est localisé environ 50 cm plus bas (— 1,60 m). Cette végétation correspond, toujours d'après Lemée, à la variante à *Statice limonium* du *Puccinellietum.* Ce tapis végétal est établi sur une couche de tangue peu perméable, à granulométrie fine d'environ 30-40 cm d'épaisseur reposant elle-même sur une couche sableuse très perméable. De nombreuses mares sont présentes à ce niveau, leur origine, pour certaines, est peut-être artificielle. Les unes sont à fond plat quand elles sont au-dessus de la couche sableuse ; les autres sont en entonnoirs une fois la couche sableuse atteinte et l'eau des hautes marées qui les submerge s'échappe alors par des trous bas car une circulation souterraine s'établit pour ressortir dans les parois des rives des petits ruisselets. Le plus souvent la partie supérieure des bords de ces mares profondes est nettement verticale et alors en encorbellement, les sables sous-jacents se délitant plus rapidement que la tangue compacte. Ce recul, variable suivant les stations, peut-être de un ou deux centimètres par an. L'étude de la végétation montre que les *Obione* vivant sur le rebord de ces mares ont en cinq ans (du 30/7/59 au 7/6/65) pris considérablement d'ampleur et gagnent ainsi sur le rebord de ces mares plus de 15 cm. Certaines mares très plates et peu profondes, avec des bords en pente douce, sont parfois peuplées au moins sur leurs bords, par *Glyceria maritima* (TA) et aussi *Salicornia herbacea.*

Deux études sédimentologiques ont été faites dans ces mares. On

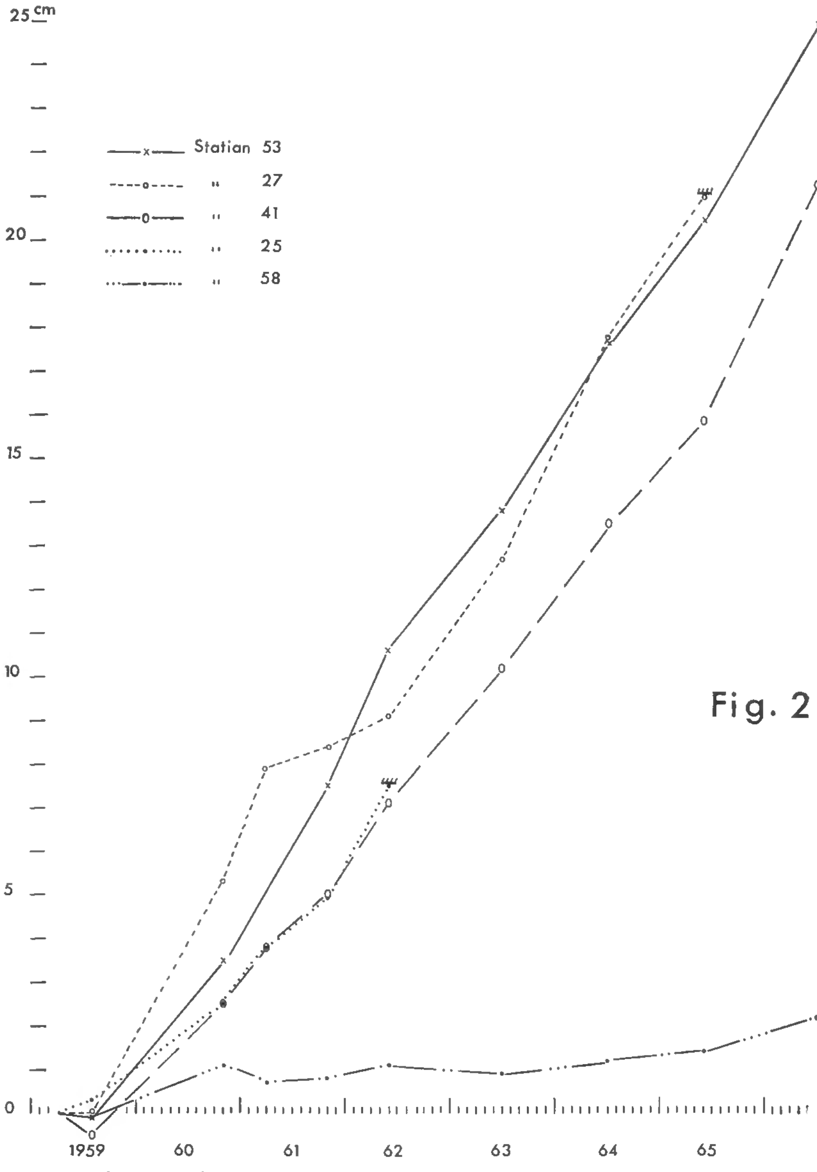


Fig. 2. — Courbes cumulatives montrant la marche de la sédimentation dans cinq stations du marais.

constate dans la première (station n° 91) une alternance de forts creusements (19 mm entre le 30/7/59 et le 30/10/60 d'une part et 5 mm entre le 19/6/62 et le 3/7/63 d'autre part) et de phases de comblement importantes. Ce qui fait que pour ces 61 mois le sédimentation a été plus forte

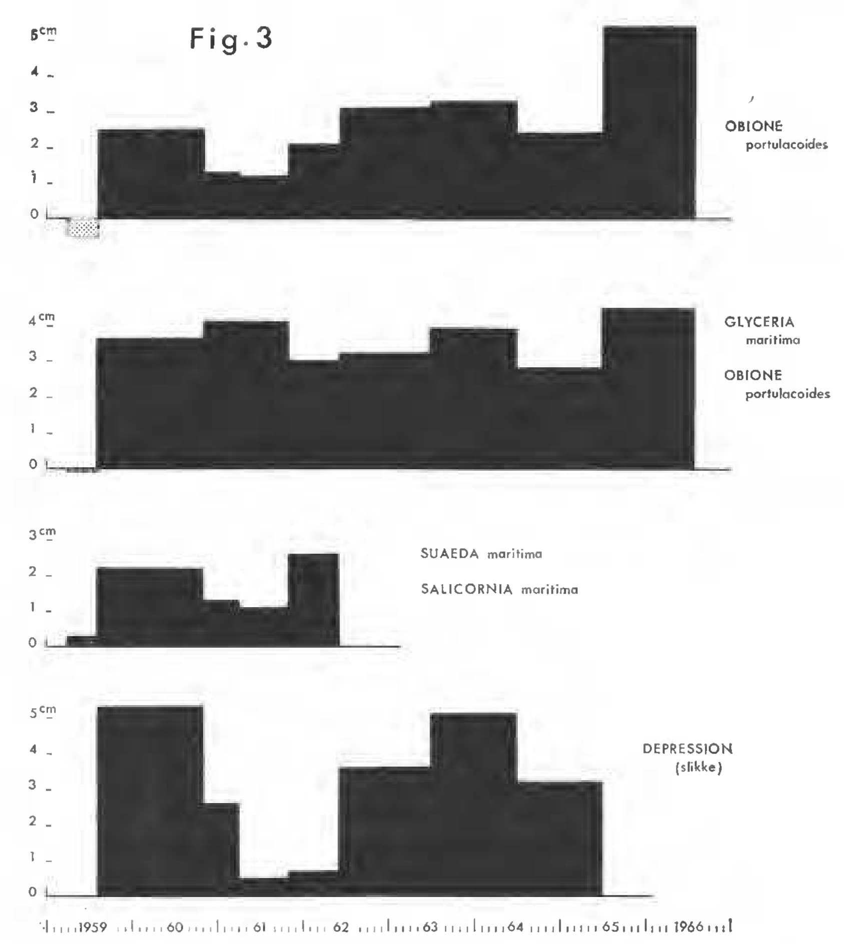


Fig. 3. — Histogrammes montrant les sédimentations consécutives dans quatre stations; *de bas en haut* : station 27 dans la slikke, stations 25-53 et 41 dans le schorre.

(32 mm de mieux) (fig. 1); mais étant donné l'affouillement des rives qui produit des matériaux abondants il faut supposer qu'il y a en même temps une disparition continue de sables et limons par le « trou bas » qui reste sensiblement au niveau de la nappe phréatique. La composition florale de ce tapis végétal n'a pas bougé en sept années en dehors du bord des mares où par suite de la présence plus importante d'humidité on voit prospérer *Obione portulacoides.*

Les variations de niveau d'une deuxième mare profonde ont été suivies pendant 21 mois entre le 30/7/59 et le 1/4/61 (station 93). On a constaté une assez forte sédimentation (11 mm) entre le 30/7/59 et le 30/10/60 c'est-à-dire sur 15 mois ; ce comblement a continué pendant les 5 mois suivants (6 mm) (fig. 1) ce qui a donné pour ces 21 mois une dénivella-

tion totale de 17 mm. On ne peut cependant pas présager à partir d'un aussi court délai de l'évolution de cette mare car l'on a vu pour la mare n° 91 des phases de comblement suivies de phases de creusement tout aussi importantes. Ce que l'on peut seulement préciser c'est que dans les mares d'une même station les phénomènes de creusement et de comblement ne sont pas pour toutes les mares des phénomènes concomitants et donc pas liés entre eux ; l'action de submersion par les marées apportant donc pour chaque mare une possibilité d'évolution différente suivant l'état du creusement et la plus ou moins grande érosion des parois.

Après ces quatre stations assez voisines les unes des autres au centre du pré-salé dans la partie supérieure du schorre on a étudié sept autres points surtout localisés dans le tapis d'*Obione* à la partie inférieure du schorre et dans la slikke.

Une première série de quatre piquets fut placée entre deux ruisselets affluents du ruisseau principal et à environ 200 m au nord des stations précédentes. Leurs cotes, pour 1962, par rapport au niveau des plus hautes mers, sont respectivement de — 2,30 m (piquet n° 27) pour une mare dans la slikke ; de — 2,15 m pour une population d'annuelles dans la slikke (piquet n° 25) ; — 2,00 m pour la station 53 où existe surtout un beau tapis de *Glyceria* et enfin — 1,85 m pour la station n° 41, la plus haute, qui est couverte par une population dense d'*Obione* très vigoureuse de plus de 30 cm de haut.

La station n° 27 correspond à une petite mare sans végétation phanérogamique, profonde de 5 cm à peine, à bords très adoucis au milieu d'une dépression limitée à l'ouest par un vieux schorre tabulaire très élevé dont le niveau est presque celui des hautes mers de vive eau (niveau à *Festuca duriuscula*), à l'est par un plateau triangulaire assez élevé, au nord et au sud enfin cette dépression est attaquée par deux ruisselets dont le fond se situe aux environs de la cote — 4,00 m par rapport aux hautes mers de vive eau. La sédimentation totale entre le 30/7/59 et le 7/6/65 est de 21,0 cm (pour 5 ans et 11 mois) soit 4,1 cm annuellement. L'histogramme de la figure n° 3 montre une fluctuation importante dans la sédimentation : cela est dû en partie à ce que les mesures ont été faites à des espacements irréguliers et d'autre part il y a un ralentissement entre le 1/4/61 et le 19/6/62 compensé d'ailleurs par une sédimentation plus active entre le 30/10/60 et le 1/4/61 (tabl. I).

Tableau I.

Moyenne mensuelle de la sédimentation (en cm).

		30/10 60	1/4 61	8/11 61	19/6 62	3/7 63	25/6 64	7/6 65
27	0,35	0,52	0,07	0,10	0,28	0,42	0,29	—
25	0,15	0,26	0,16	0,37	—	—	—	—
53	0,24	0,34		0,43	0,25	0,32	0,25	0,35
41	0,17	0,26	0,17	0,30	0,24	0,27	0,22	0,41

Cette mare qui au début de l'étude était totalement dépourvue de phanérogames est toujours restée nue mais les bords se sont peu à peu colonisés. Dès 1963, il y eut un beau peuplement de *Salicornia herbacea* et *Suaeda maritima* sur les côtés sud et ouest. En 1964, sur le côté est, le plus élevé, se sont développés quelques pieds de *Suaeda maritima* et tout à fait au nord, dans le déversoir, une petite touffe de *Spartina townsendi*.

A 4-5 mètres à l'ouest de la mare précédente, au pied de la micro-falaise du vieux schorre, on trouve en 1959 un peuplement surtout composé d'annuelles : *Suaeda maritima* (TA), *Salicornia herbacea* (A), *Obione portulacoides* (+) ce qui correspond à un stade du tapis végétal entre le *Salicornieto-Spartinetum* et le *Puccinellietum* (station n° 25 à la cote — 2,15 m). Quatre ans après (le 3/7/63) il y avait un beau peuplement d'*Obione* avec de petites plaques de *Suaeda maritima*. Les valeurs mensuelles de la sédimentation sont plus régulières que celles de la station n° 27 (tabl. I) et au total la sédimentation y est un peu plus faible que pour la précédente : 7,5 cm contre 9,1 cm entre le 1/4/59 et le 19/6/62) et donc respectivement par an de 2,3 cm et 2,8 cm (tabl. II).

Vers l'est deux autres stations sont dès 1959 dans des peuplements où l'*Obione* est abondant ou très abondant. Ainsi pour la station 53 (cote — 2 m) le tapis végétal est composé en 1959 par : *Glyceria maritima* (TA), *Obione portulacoides* (A), *Suaeda maritima* (+) et *Salicornia radicans* (R). En 1964 et 1965 on constate la régression constante des plaques de *Glyceria* ou d'annuelles. En 1966 les quelques touffes de *Glyceria* et de *Salicornia radicans* qui subsistent sont rarement pures et l'*Obione* les colonise. C'est pour cette station que la sédimentation mensuelle est de beaucoup la plus régulière (tabl. 1). La sédimentation totale a été de 25,0 cm entre le 1/4/59 et le 25/6/66 soit en moyenne 3,3 cm annuellement ; si on la compare à celle de la station n° 27 (mare de la slikke) à la date du 19/6/62 on voit que, ici, exceptionnellement la sédimentation est légèrement plus importante : 10,6 cm (tabl. 2 ; fig. 2).

La station n° 41 (cote — 1,85 m) est au milieu d'un peuplement pur d'*Obione portulacoides* très vigoureux et qui forme un tapis serré de plus de 30 cm d'épaisseur. La sédimentation totale n'est là que de 20,8 cm pour 91 mois ce qui donne seulement une moyenne annuelle de 2,7 cm. La sédimentation mensuelle, plus régulière que pour la station 27 l'est moins que pour la station 53 ; les variations se compensent quand les séries de mesures sont un peu longues.

Le 30 juillet 1959 trois autres stations, n° 77-89-99, avaient été repérées pour voir comment s'effectuait la sédimentation dans la partie est du marais. Les mesures n'ont pu durer que 20 mois pour les stations n° 77 et 89 et seulement 15 pour la station 99.

La station n° 77 se trouve à quelques mètres du « ruisseau du Havre » sur le bord d'un ruisselet d'écoulement des eaux du schorre, légèrement au dessous du niveau du grand tapis d'*Obione*, cette station est dans un peuplement lâche de *Salicornia radicans* (A), *Salicornia herbacea* (+), *Obione portulacoides* (+), *Aster tripolium* (+) et *Spartina townsendi* (+).

Tableau II.

VALEURS DE LA SÉDIMENTATION EN CENTIMÈTRES.

Sédimentation		Réelle totale	Moyenne annuelle	Réelle totale	Moyenne annuelle	Réelle totale	Moyenne annuelle	Réelle totale	Moyenne annuelle
Nº Stations	Cote	38 mois 19 jours		63 mois 6 jours		74 mois 18 jours		91 mois —	
27	— 2,30	9,1	2,8	17,8	3,4	21,0	3,4	—	—
25	— 2,15	7,5	2,3	—	—	—	—	—	—
53	— 2,00	10,6	3,3	17,8	3,4	20,5	3,3	25,0	3,3
41	— 1,85	6,6	2,0	13,0	2,4	15,4	2,5	20,8	2,7
58	— 1,10	1,1	0,3	1,2	0,2	1,4	0,2	2,2	0,3

Les trois mesures qui ont pu être effectuées ont donné des sédimentations de 5,1 cm pour 15 mois et 2,3 pour 5 mois ; cela donne respectivement des valeurs mensuelles de 0,34 cm et 0,46, très légèrement inférieures à celles obtenues dans la station nº 27 (basse slikke) et légèrement supérieures à celles trouvées pour la station nº 25 (peuplement d'annuelles de la partie nord du schorre). Il y a donc ici parfaite concordance en deux points très différents du schorre, pourvu que les conditions altitudinales soient analogues.

La station nº 89, dans un tapis d'*Obione* très abondant et très vigoureux, est aussi étudiée sur seulement 20 mois. La sédimentation est intermédiaire (6,2 cm) entre celles des stations nº 25 et 53 qui l'encadrent par leurs cotes et qui sont cependant dans une autre partie du marais. Les valeurs moyennes mensuelles pour cette station sont assez variables : 0,17 cm pour les 15 premiers mois et 0,7 cm pour les 5 suivants.

La dernière station étudiée (nº 99) (seulement 15 mois) se trouve dans une partie haute du tapis d'*Obione* dans une station où il est moins vigoureux. En effet cette espèce qui peut croître à presque tous les niveaux dans le schorre a son optimum écologique, ses grands peuplements, ici, entre — 1,50 m et — 2,00 m au-dessous des hautes mers de vive eau. Pour cette station la sédimentation est nettement plus faible que pour les stations précédemment étudiées : 1,1 cm pour 15 mois, ce qui fait un taux de sédimentation mensuel de 0,7 cm, identique à celui de la station centrale (nº 58) dont elle est d'ailleurs assez rapprochée.

Les autres stations repérées n'ont pu servir à des études suivies, leurs repères ayant été détruits trop rapidement.

De l'ensemble des résultats de toutes ces stations il se confirme que la sédimentation est très faible dans les stations hautes, quelques millimètres par an au niveau du tapis de *Statice* et au contraire assez forte, 3-4 centimètres annuellement au niveau de la slikke et de la partie basse du schorre ; nettement plus que ne le signalait Mlle DEHENNOT et ce que j'ai trouvé à Coquebourg dans la baie des deux Veys (fig. 4).

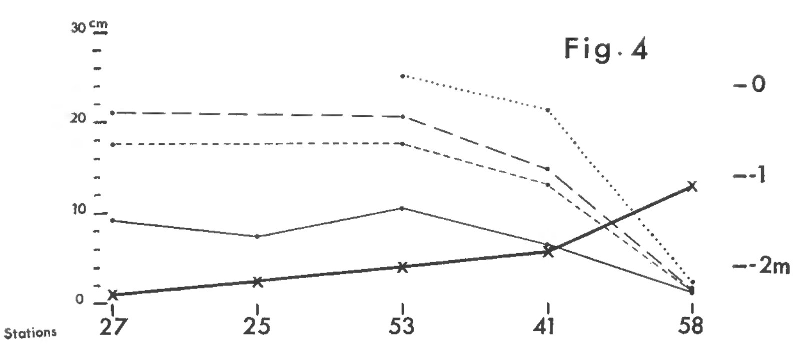


Fig. 4. — Courbes montrant la sédimentation suivant la cote des stations et la durée. En trait gras les cotes des cinq stations — en trait continu fin la sédimentation au bout de 34 mois — en traits interrompus courts au bout de 59 mois — en traits interrompus longs au bout de 70 mois — en ligne pointillée au bout de 87 mois.

Parallèlement le tapis végétal évolue assez rapidement au niveau de la slikke quand il est composé d'annuelles et lentement lorsqu'il est surtout formé de plantes vivaces : *Glyceria* et *Obione* ; c'est alors par décades qu'il faut compter pour voir se transformer un tapis fermé d'*Obione*. Cela est dû à la faible spécificité écologique de l'*Obione* d'une part, qui se retrouve sur toute la hauteur du schorre et aussi aux petites variations annuelles de niveau à la partie supérieure du peuplement d'*Obione*.

On peut donc en conclure, que contrairement à ce que pense Helaï, la sédimentation la plus importante est dans le niveau le plus bas et est indépendante du couvert végétal, ce que j'annonçais déjà pour le marais de Coquebourg.